



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 26 383 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 23 B 45/16
B 25 D 16/00

21 Aktenzeichen: 197 26 383.6
22 Anmeldetag: 21. 6. 97
43 Offenlegungstag: 24. 12. 98

DE 197 26 383 A 1

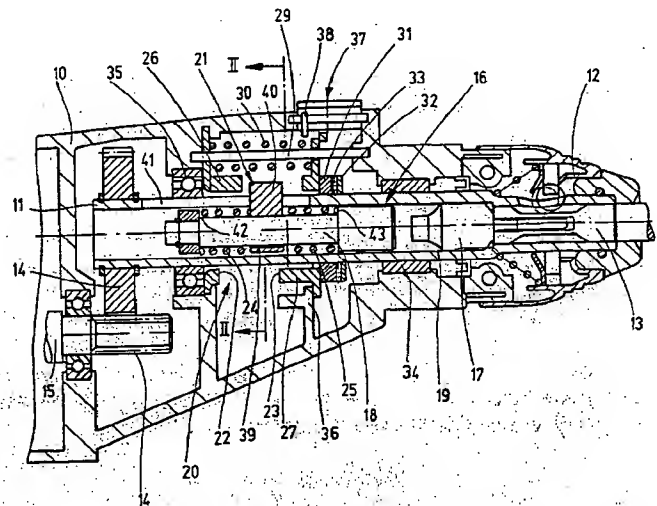
71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Hecht, Joachim, 71106 Magstadt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Elektrowerkzeugmaschine

57 Bei einer Elektrowerkzeugmaschine für drehend und/oder schlagendarbeitende Werkzeuge, wie Bohr- oder Schlaghammer oder Schlagbohrmaschine, die ein Maschinengehäuse (10) mit darin gelagerter, elektrisch angetriebener Arbeitsspindel (11) zum Antrieb einer Werkzeugaufnahme (12) sowie ein mechanisches Schlagwerk (16) aufweist, das einen in seiner axialen Richtung beschleunigten, direkt oder indirekt den Schaft des Werkzeugs mit Schlägen beaufschlagenden Schläger (18) und einen die Beschleunigung des Schlägers (18) aus einer Rotationsbewegung ableitende Treibereinheit (20) aufweist, umfaßt die Treibereinheit (20) zur Realisierung größerer Drehzahlen der Arbeitsspindel (11) durch Verzicht auf eine Vorgelegewelle ein mit der Arbeitsspindel (11) synchron umlaufendes, axial verschieblich angeordnetes Abtastglied (21), das zwischen zwei zur Arbeitsspindel (11) verdrehfest angeordneten, ringförmigen Kurvenbahnen (22, 23) mit axialem Spiel geführt ist.



DE 197 26 383 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Elektrowerkzeugmaschine für drehend und/oder schlagend arbeitende Werkzeuge, wie Bohr- und/oder Schlaghammer oder Schlagbohrmaschine, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Bei einem bekannten Bohr- und/oder Schlaghammer dieser Art (DE 41 21 279 A1) umfaßt die Treibereinheit einen Exzenter, der auf einer die Arbeitsspindel über ein Zahnrad antreibenden Vorgelegewelle sitzt und über ein Nadellager eine einen Durchbruch aufweisende Anlenkhülse aufnimmt, und ein elastisch nachgiebiges Treiberglied, das um eine quer zur Vorgelegewelle ausgerichtete Achse kippbar im Maschinengehäuse festgelegt ist. Das Treiberglied weist einen von der Achse weg sich zur Anlenkhülse erstreckenden Hebel, der in deren Durchbruch eingreift, und einen rechtwinklig dazu von der Achse aus sich weg erstreckenden, zweischenkeligen Bügel auf, der an seinem freien Ende schleifenartig geschlossen und mit Spiel zwischen zwei am Schläger ausgebildeten Bündeln angelenkt ist. Der Schläger ist in der hohl ausgebildeten Antriebsspindel mit Verschiebespiel aufgenommen, wobei ein eingesetzter O-Ring dämpfend auf den Schläger wirkt und dessen selbsttätiges Verschieben verhindert. Zwischen dem Werkzeugschaft und dem Schläger ist ein Döpper oder Schlagbolzen angeordnet.

Im Betrieb wird das Treiberglied über den Exzenter hin- und hergehend angetrieben, wobei nur die vertikalen Auslenkungen des Exzenters auf den Hebel übertragen werden, während die Querbewegung der Ankerhülse durch den in dieser Richtung verbreiterten Durchbruch nicht an den Hebel gelangen. Damit führt das Treiberglied eine hin- und hergehende Bewegung um seine Achse aus. Im Augenblick des Aufpralls des Schlägers auf den Döpper und damit auf das Werkzeug befindet sich das Treiberglied in seinem werkzeugeitigen Totpunkt. Der Schläger wird nach dem hartem Aufprall reflektiert und fliegt rückwärts auf den sich ebenfalls zurückbewegenden Bügel des Treiberglieds zu. Bei guter Abstimmung des Schlagwerks berührt der vordere Bund des Bügels des Treiberglieds dabei nur leicht oder gar nicht. Nach dem Durchfahren seines motorseitigen Totpunkts kommt das Treiberglied wieder in Kontakt mit dem vorderen Bund des Schlägers. Dabei wird der Bügel aufgrund der kinetischen Energie des Schlägers nach hinten gebogen. Die noch von dem Rückprall des Schlägers herrührende Energie wird somit an das elastische Treiberglied abgegeben und darin als Federenergie gespeichert. In der nachfolgenden Vorwärtsbewegung des Bügels beschleunigt dieser den Schläger sowohl aufgrund der Vorwärtsbewegung des Treiberglieds als auch aufgrund des zurückfederns des Bügels wieder in Richtung auf das Werkzeug, wobei der Schläger in der Regel höhere Geschwindigkeiten erreicht als der antreibende Bügel. Dies führt zum Ablösen des Schlägers vom Treiberglied. Der Schläger fliegt dann eine gewisse Strecke frei weiter bis ein erneuter Aufprall auf den Döpper und das Werkzeug erfolgt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Elektrowerkzeugmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch das erfindungsgemäß konstruierte mechanische Schlagwerk auf eine Vorgelegewelle verzichtet und damit eine größere Spindeldrehzahl realisiert werden kann. Durch die Wahl der Anzahl der auf den Kurvenbahnen vorhandenen axialen Erhebungen und Vertiefungen werden entsprechend viele Schläge pro Spindelumdre-

hung erzielt. Mit dem erfindungsgemäßen Schlagwerk kann sehr kostengünstig ein Elektrowerkzeug mit Schwerpunkt auf kleine Werkzeughdurchmesser gefertigt werden, bei dem der Schmieraufwand recht gering ist.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Meßvorrichtung möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die parallel zur Achsrichtung der Arbeitsspindel sich erstreckenden Erhebungen und Vertiefungen der Kurvenbahnen von mehreren Perioden einer sinusartigen Kurve gebildet, wobei die beiden Kurvenbahnen parallel oder versetzt zueinander verlaufen. Bevorzugt werden drei oder fünf Perioden einer Sinuskurve pro Kurvenbahn.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Federspeicher als Druckfedern ausgebildet, die einfach und preiswert zu fertigen und zu montieren sind.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen teilweise in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ausschnittsweise einen Längsschnitt eines Bohrhammers zum wahlweisen Bohren oder Schlagbohren,

Fig. 2 ausschnittsweise einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 ausschnittsweise eine Abwicklung zweier Kurvenbahnen im Schlagwerk des Bohrhammers in Fig. 1,

Fig. 4 bis 7 jeweils ausschnittsweise ein modifiziertes Schlagwerk gemäß weiteren Ausführungsbeispielen.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der in Fig. 1 ausschnittsweise im Längsschnitt dargestellte Bohrhammer als Ausführungsbeispiel einer allgemeinen, vorzugsweise handgeführten Elektrowerkzeugmaschine mit drehend und/oder schlagend arbeitendem Werkzeug, weist ein Gehäuse 10 und eine im Gehäuse 10 drehend und axial verschiebbar gelagerte, hülsenförmige Arbeitsspindel 11, auch Spindelhülse genannt, sowie einen hier nicht dargestellten Elektromotor für den Drehantrieb der Arbeitsspindel 11 auf. Am vorderen Ende der Arbeitsspindel 11 ist eine Werkzeugaufnahme 12 ausgebildet, in der der Schaft 13 eines Werkzeugs drehfest und begrenzt axial verschieblich aufgenommen ist. Die Arbeitsspindel 11 wird über ein Zahnrad 14 in Drehung versetzt, das auf dem von der Werkzeugaufnahme 12 abgekehrten Spindelende der Arbeitsspindel 11 drehfest sitzt und mit einem Antriebsritzel 14 kammmt, das am Wellenende einer im Gehäuse 10 gelagerten Antriebswelle 15 ausgebildet ist. Die Antriebswelle 15 ist über ein hier nicht dargestelltes Getriebe mit der Abtriebswelle des Elektromotors verbunden oder bildet die Abtriebswelle selbst.

Für den Schlagbohrbetrieb ist ein mechanisches Schlagwerk 16 vorgesehen, das einen in seiner axialen Richtung beschleunigten und über einen Schlagbolzen oder Döpper 17 auf den Schaft 13 des in der Werkzeugaufnahme 12 gehaltenen Werkzeugs auftreffenden Schlägers 18 und eine die Beschleunigung des Schlägers 18 aus einer Rotationsbewegung der Arbeitsspindel 11 ableitende Treibereinheit 20 aufweist. Der Schläger 18 und der Döpper 17 sind mit Spiel axial verschieblich in der hülsenförmigen Antriebsspindel 11 aufgenommen. Die Verschiebewegung des Döppers 17 ist in Richtung zum Schläger 18 hin durch einen in einer Innennut in der Arbeitsspindel 11 eingelegten Sprengring 19

und zur Werkzeugaufnahme 12 hin durch das Stirnende des Schaftes 13 des Werkzeugs begrenzt.

Die Treibereinheit 20 umfaßt ein mit der Arbeitsspindel 11 synchron umlaufendes, axial verschieblich angeordnetes Abtastglied 21, das zwischen zwei parallelen, koaxial zur Arbeitsspindel 11 verdrehfest im Gehäuse 10 angeordneten, ringförmigen Kurvenbahnen 22, 23 mit axialem Spiel geführt ist, und zwei im Verschiebeweg des Schlägers 18 wirksame, zueinander gegensinnig wirkende Federspeicher, die von dem Abtastglied 21 direkt oder indirekt spannbar sind, wobei die Federspeicher bevorzugt als Druckfedern 24, 25 ausgebildet sind. Eine Abwicklung der Kurvenbahnen 22, 23 ist in Fig. 3 ausschnittsweise dargestellt, wobei Pfeil 28 in Fig. 3 in Achsrichtung der Arbeitsspindel 11 liegt und zur Werkzeugaufnahme 12 weist. Wie deutlich zu erkennen ist, haben die Kurvenbahnen 22 Erhebungen 221 bzw. 231 und Vertiefungen 222 bzw. 223, die in Achsrichtung der Arbeitsspindel 11 weisen. Die Erhebungen 221 bzw. 231 und Vertiefungen 222 bzw. 223 werden im Beispielfall durch eine Sinuskurve dargestellt, wobei über den Kreisumfang der Kurvenbahnen 22, 23 mehrere Perioden einer Sinuskurve vorhanden sind. Bevorzugt werden drei oder fünf Perioden vorgesehen, so daß auf jeder Kurvenbahn 22 bzw. 23 also drei bzw. fünf Erhebungen 221 bzw. 231 und drei bzw. fünf Vertiefungen 222 bzw. 223 vorhanden sind. Die Zahl der in Achsrichtung kolinearen Erhebungen und Vertiefungen richtet sich nach der gewünschten Anzahl von Schlägen auf den Schaft 13 des Werkzeugs während einer Umdrehung der Arbeitsspindel 11.

Die Kurvenbahnen 22 und 23 sind jeweils auf einer Kurvenscheibe 26 bzw. 27 ausgebildet. Die Kurvenscheibe 26 ist im Gehäuse 10 starr festgelegt. Die Kurvenscheibe 27 ist auf vorzugsweise drei auf einem zur Arbeitsspindel 11 koaxialen Teilerkreis angeordneten, gegeneinander um 120° Umfangswinkel versetzt angeordneten Bolzen 29 verschieblich geführt. Die Bolzen 29 sind im Maschinengehäuse 10 eingespannt und nehmen jeweils eine Andruckfeder 30 auf, die sich zwischen den beiden Kurvenscheiben 26, 27 abstützt. Unter der Wirkung der Andruckfedern 30 liegt die Kurvenscheibe 27 an einem auf der Arbeitsspindel 11 mittels zweier Scheiben 31, 32 axial unverschieblich festgelegten Axiallager 33 an. Die Verschiebeweglichkeit der Kurvenscheibe 27 dient dem Zu- und Abschalten des Schlagwerks 16. Drückt der den Bohrhämmer haltende Bedienende das in die Werkzeugaufnahme 12 eingespannte Werkzeug gegen eine Bearbeitungsfläche, so wird das Werkzeug um einen begrenzten Verschiebeweg in die Werkzeugaufnahme 12 hinein verschoben. Die Verschiebewegung des Werkzeugs wird von dem Schaft 13 auf den Döpper 17 übertragen, der über den Sprengring 19 die mittels eines Gleitlagers 34 und eines Kugellagers 35 im Gehäuse 10 gelagerte Arbeitsspindel 11 soweit verschiebt, bis die Kurvenscheibe 27 an einem im Gehäuse 10 ausgebildeten Anschlag 36 anschlägt. In dieser in Fig. 1 gezeigten Betriebsstellung ist das Schlagwerk 16 eingeschaltet und das Abtastglied 21 zwischen den beiden Kurvenbahnen 22, 23 auf den Kurvenscheiben 26, 27 geführt. Wird das Werkzeug von der Bearbeitungsfläche abgehoben, so schieben die Andruckfedern 30 die Kurvenscheibe 27 in Fig. 1 nach rechts, wobei die Kurvenscheibe 27 über das Axiallager 33 die Arbeitsspindel 11 wieder zurückschiebt. Der Abstand der beiden Kurvenbahnen 22, 23 wird dabei soweit vergrößert, daß das Abtastglied 21 zwischen den beiden Kurvenbahnen 22, 23 frei hindurchdreht, ohne mit diesen in Kontakt zu gelangen. Das Schlagwerk 16 ist abgeschaltet.

Für den Bohrbetrieb ist die völlige Abschaltung des Schlagwerks 16 erforderlich. Hierzu ist am Maschinengehäuse 10 ein manuell zu bedienendes Abschaltglied 37 in

Form eines um 180° drehbaren Knebelgriffs angeordnet, in das exzentrisch ein Paßstift 38 eingesetzt ist. Durch Drehen des Abschaltglieds 37 um 180° schwenkt der Paßstift 38 in den Verschiebeweg der Kurvenscheibe 27 ein und legt sich in der Grundposition der Kurvenscheibe 27, den diese bei unbelastetem Werkzeug unter der Rückstellkraft der Andruckfedern 30 einnimmt, als Anschlag unmittelbar vor die Kurvenscheibe 27. Damit ist eine Verschiebewegung der Kurvenscheibe 27 blockiert, das Schlagwerk 16 ist abgeschaltet und der Bohrhämmer arbeitet als Bohrmaschine mit ausschließlich drehendem Werkzeug.

In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Treibereinheit 20 sitzt das Abtastglied 21 mit einem Ringteil 39 mit Spiel auf dem Schläger 18 und ragt mit einem radial vom Ringteil 39 abstehenden Abtastfinger 40 durch einen Axialschlitz 41 in der Spindelhülse 11 hindurch bis zwischen die Kurvenbahnen 22, 23 auf den beiden Kurvenscheiben 26, 27. Der Abtastfinger 40 ist auch in der Abwicklung der Kurvenbahnen 22, 23 in Fig. 3 angedeutet. Die beiden Druckfedern 24, 25 der Treibereinheit 20 sind auf den Schläger 18 aufgeschoben und stützen sich einerseits an den in Achsrichtung voneinander abgekehrten Stirnflächen des Ringteils 39 und andererseits an am Schläger 18 ausgebildeten Radialschultern 42, 43 ab.

Im Betrieb des Schlagwerks 16 beschleunigt die Kurvenbahn 22 mit jeder Erhebung 221 den Schläger 18 in Richtung des Döppers 17, der auf den Döpper 17 aufprallt und über diesen einen Schlag auf die Stirnseite des Schaftes 13 des Werkzeugs ausübt. Der Parallelabstand der beiden Kurvenbahnen 22, 23 bei an dem Anschlag 36 am Gehäuse 10 anliegender Kurvenscheibe 27 und die Druckfedern 24, 25 sind so aufeinander abgestimmt, daß der Abtastfinger 40 des Abtastglieds 20 beim Auftreffen des Schlägers 18 auf den Döpper 17 von den Kurvenbahnen 22, 23 weitgehend entkoppelt ist. Der Schläger 18 wird nach dem Aufprall auf den Döpper 17 reflektiert und fliegt rückwärts auf die Vertiefung 222 der Kurvenbahn 22 zu. Bei guter Schlagwerksabstimmung berührt der Abtastfinger 40 die Vertiefung 222 der Kurvenbahn 23 nur leicht oder gar nicht. Unter Umständen kann es erforderlich sein, zur Schlagwerksabstimmung die Kurvenbahnen 22, 23 in Umfangsrichtung zueinander zu versetzen. Nach Durchfahren des Totpunktes der Kurvenbahn 22 an der tiefsten Stelle der Vertiefung 222 berührt der Abtastfinger 40 die Kurvenbahn 22 wieder. Aufgrund der kinetischen Energie des Schlägers 18 wird der Schläger 18 gegen die Druckfeder 25 in Richtung des Abtastglieds 21 verschoben und damit gespannt, so daß kinetische Energie des Schlägers 18 in Federspannung umgespeichert wird. Der Schläger 18 wird anschließend durch diese Energie und durch die nachfolgende Erhebung 221 der Kurvenbahn 22 nach vorn beschleunigt. Bevor der Schläger 18 auf den Döpper 17 trifft, löst sich der Abtastfinger 40 von der Kurvenbahn 22 und der beschriebene Vorgang wiederholt sich.

Bei der in Fig. 4 ausschnittsweise dargestellten modifizierten Treibereinheit 20 wird das Abtastglied 21 von den radial nach außen abgebogenen, aneinanderliegenden Federenden 241 und 251 der beiden Druckfedern 24, 25 gebildet. Ein separates Bauteil mit Ringteil 39 und Abtastfinger 40 entfällt. Die beiden fest miteinander Verbundenen Federenden 241, 251 ragen nach Montage durch den Axialschlitz 41 in der Spindelhülse oder Antriebsspindel 11 hindurch und werden zwischen den beiden Kurvenbahnen 22, 23 auf den Kurvenscheiben 26, 27 in gleicher Weise wie beschrieben geführt.

In Fig. 5 ist noch zeichnerisch skizziert, daß die beiden aneinanderliegenden Federenden auch einstückig miteinander verbunden sein können. Die beiden Druckfedern 24, 25 bilden dann eine einstückige Druckfeder 44 mit einem radial abstehenden Federbogen 441, der durch den Axialschlitz 41

in der Spindelhülse oder Antriebsspindel 11 hindurchtritt und zwischen den Kurvenbahnen 22, 23 als Abtastglied 21 geführt wird.

Die in Fig. 6 im Längsschnitt ausschnittsweise dargestellte Treibereinheit 20 ist gegenüber der vorstehend beschriebenen Treibereinheit 20 insoweit modifiziert, als die Druckfedern 24, 25 außerhalb der Spindelhülse oder Antriebsspindel 11 angeordnet sind. Das Abtastglied 21 weist zwei mit Spiel auf der Spindelhülse 11 sitzende Gleitringe 45, 46 auf, an denen jeweils einstückig ein radial abstehender, hohler Abtastvorsprung 45a, 46a angeformt ist. In die zueinander verschieblichen Abtastvorsprünge 45a, 46a ragt ein durch den Durchtrittsschlitz 41 in der Spindelhülse 11 hindurchgeführter und im Schläger 18 verankerter Verbindungsstift 47 hindurch. In den Abtastvorsprüngen 45a, 46a befinden sich axiale Halteschlitze 45b, 46b, durch die der Verbindungsstift 47 greift. Der Verbindungsstift 47 ist in den Abtastvorsprüngen 45a, 46a drehfest festgelegt, kann aber in Achsrichtung mit den Gleitringen 45, 46 verschoben werden. Die im Innern der Abtastnocken 45, 46 angeordneten Druckfedern 24, 25 stützen sich einerseits an der Innenwand der Abtastnocken 45, 46 und andererseits am Verbindungsstift 47 ab. Infolge der Spannkraft der Druckfedern 24, 25 werden die Gleitringe 45, 46 voneinander weg beaufschlagt, so daß der Verbindungsstift 47 zur Anlage an Laschen 45c, 46c an den Abtastvorsprüngen 45a, 46a kommt. Die Anordnung der Kurvenscheiben 26, 27 ist wie in Fig. 1 getroffen, so daß die Abtastnocken 45, 46 zwischen den beiden Kurvenbahnen 22, 23 geführt sind.

Bei der in Fig. 7 im Längsschnitt ausschnittsweise dargestellten modifizierten Treibereinheit 20 ist die die Kurvenbahn 21 tragende Kurvenscheibe 26 ebenfalls axial verschieblich ausgebildet und wie die Kurvenscheibe 27 auf den Bolzen 29 axial verschieblich geführt. Die Kurvenscheibe 27 ist quer zu ihrer Achsrichtung in einen die Kurvenbahn 23 tragenden Scheibenteil 271 und einen an dem auf der Spindelhülse oder Antriebsspindel 11 festgelegten Axiallager 33 sich abstützenden Scheibenteil 272 unterteilt. Das Abtastglied 21 ist starr mit dem Schläger 18 verbunden und ragt durch den Axialschnitt 41 in der Spindelhülse 11 hindurch und ist wiederum zwischen den beiden Kurvenbahnen 22, 23 geführt. Die beiden Druckfedern 24, 25 umgeben koaxial die Spindelhülse 11, wobei die Druckfeder 24 sich zwischen dem Gehäuse 10 und der Kurvenscheibe 26 und die Druckfeder 25 sich zwischen den beiden Scheibenteilen 271 und 272 der Kurvenscheibe 27 abstützt.

Die Wirkungsweise der modifizierten Treibereinheit 20 gemäß Fig. 6 und 7 ist die gleiche wie die der Treibereinheit 20 in Fig. 1, so daß insoweit auf die dortige Beschreibung verwiesen wird.

Patentansprüche

1. Elektrowerkzeugmaschine für drehend und/oder schlagend arbeitende Werkzeuge, wie Bohr- oder Schlaghammer oder Schlagbohrmaschine, mit einem Maschinengehäuse (10), mit einer im Maschinengehäuse (10) gelagerten, drehend antreibbaren Arbeitsspindel (11), die ihrerseits eine Werkzeugaufnahme (12) zur Aufnahme eines Werkzeugs antreibt, und mit einem mechanischen Schlagwerk (16), das eine in seiner axialen Richtung beschleunigten, direkt oder indirekt den Schaft (13) des Werkzeugs mit Schlägen beaufschlagenden Schläger (18) und eine die Beschleunigung des Schlägers (18) aus einer Rotationsbewegung ableitende Treibereinheit (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Treibereinheit (20) ein mit der Arbeitsspindel (11) synchron umlaufendes, axial ver-

schieblich angeordnetes Abtastglied (21) aufweist, das zwischen zwei zur Arbeitsspindel (11) verdrehfest angeordneten, ringförmigen Kurvenbahnen (22, 23) mit in Achsrichtung der Arbeitsspindel (11) weisenden Erhebungen (221, 231) und Vertiefungen (222, 232) mit axialem Spiel geführt ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibereinheit (20) zwei im Verschiebeweg des Schlägers (18) wirksame, zueinander gegensinnig wirkende Federspeicher (24, 25) aufweist, die von dem Abtastglied (21) direkt oder indirekt spannbar sind.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (221, 231) und Vertiefungen (222, 232) von mehreren, vorzugsweise drei oder fünf, Perioden einer sinusähnlichen Kurve gebildet sind.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Parallelabstand der Kurvenbahnen (22, 23) mit ihren in Achsrichtung der Arbeitsspindel (11) kollearen Erhebungen (221, 231) und Vertiefungen (222, 232) und die Federspeicher (24, 25) so aufeinander abgestimmt sind, daß das Abtastglied (21) beim direkten oder indirekten Auftreffen des Schlägers (18) auf den Werkzeugschaft (13) von den Kurvenbahnen (22, 23) weitgehend entkoppelt ist und bei der nachfolgenden Reflexion des Schlägers (18) weitgehend entkoppelt bleibt.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Federspeicher als Druckfedern (24, 25) ausgebildet sind.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kurvenbahnen (22, 23) auf je einer von zwei ringförmigen Kurvenscheiben (26, 27) ausgebildet sind, die im Maschinengehäuse (10) koaxial zur Arbeitsspindel (11) undrehbar festgelegt sind, und daß eine der Kurvenscheiben (27) zum Zu- und Abschalten des Schaltwerks (16) im Maschinengehäuse (10) axial verschieblich geführt ist.

7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Axialverschiebung der verschieblichen Kurvenscheibe (27) aus dem von einem Bediener über das Maschinengehäuse (10) erzeugten Andruck des in der Werkzeugaufnahme (12) gehaltenen Werkzeugs abgeleitet ist.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsspindel (11) im Maschinengehäuse (10) axial verschieblich gelagert ist, daß die verschiebliche Kurvenscheibe (27) mittels Andruckfedern (30) an einem an der Arbeitsspindel (11) unverschieblich festgelegten Axiallager (33) angedrückt ist und daß ein gehäusesseitiger Anschlag (36) zur Begrenzung der Axialverschiebung der Arbeitsspindel (11) vorgesehen ist, an dem die verschiebliche Kurvenscheibe (27) bei durch den Werkzeugandruck hervorgerufener Axialverschiebung der Arbeitsspindel (11) festgelegt wird.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiebliche Kurvenscheibe (27) auf mehreren, vorzugsweise drei, auf einem zur Arbeitsspindel (11) koaxialen Teilerkreis um gleiche Umfangswinkel zueinander versetzt angeordneten, parallelen Bolzen (29) gleitet und daß die Andruckfedern (30) auf den Bolzen (29) aufgenommen sind.

10. Maschine nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein manuell zu bedienendes Abschaltglied (37) für das Schaltwerk (16) einen in den Verschiebeweg der verschieblichen Kurvenscheibe (27) einschwenkbaren Anschlag (38) aufweist, der die verschiebliche Kurvenscheibe (27) in ihre Grundposi-

tion festlegt, die sie bei unbelastetem Werkzeug unter der Rückstellkraft der Andruckfedern (30) einnimmt.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 8-10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schläger (18) in der als Spindelhülse (11) ausgebildeten Arbeitsspindel axial verschieblich einliegt und das mit dem Schläger (18) gekoppelte Abtastglied (21) durch einen Axialschlitz (41) in der Spindelhülse (11) hindurchragt und daß zwischen Schläger (18) und Werkzeugschaft (13) ein in der Spindelhülse (11) verschiebbarer Döpper (17) angeordnet ist, der zur Übertragung einer vom Werkzeugandruck bewirkten axialen Werkzeugverschiebung auf die Spindelhülse (11) an seiner dem Schläger (18) zugekehrten Stirnseite, vorzugsweise über einen in der Innenwand der Spindelhülse (11) eingesetzten Spreng- ring (19), an der Spindelhülse (11) abstützbar ist.

12. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastglied (21) verschieblich auf dem Schläger (18) sitzt und zwischen die Kurvenscheiben (21, 22) hineinragt und daß die beiden Druckfedern (24, 25) auf den Schläger (18) aufgeschoben sind und sich zwischen je einer der beiden in Achsrichtung voneinander abgekehrten Seiten des Abtastglieds (21) und je einer der am Schläger (18) ausgebildeten Ringschul- tern (42, 43) abstützen.

13. Maschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastglied (21) von den radial nach außen abgebogenen, aneinanderliegenden Federenden (241, 251) der beiden Druckfedern (24, 25) gebildet ist und daß die beiden Federenden (241, 251) miteinander starr verbunden oder die beiden Druckfedern (44) miteinander einstückig ausgebildet sind.

14. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastglied (21) einen mit Spiel auf der Spindelhülse (11) sitzenden Gleitring (45) mit radial abstehendem, hohlem Abtastnocken (46) aufweist, der über ein im Schläger (18) verankertes, durch den Durchtrittsschlitz (41) in der Spindelhülse (11) hindurchtretendes Verbindungselement (47) drehfest mit dem Schläger (18) verbunden und in Achsrichtung relativ zum Verbindungselement (47) verschiebbar ist, und daß die beiden Druckfedern (24, 25) sich zwischen den voneinander abgekehrten Seiten des Verbindungselements (47) und den Innenwänden des Abtastnockens (46) abstützen.

15. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastglied (21) im Schläger (18) verankert ist, daß die verschiebliche Kurvenscheibe (27) quer zur Achsrichtung in einen die Kurvenbahn (23) tragenden Scheibenteil (271) und einen am Axiallager (33) der Spindelhülse (11) sich abstützenden Scheibenteil (272) unterteilt und die andere Kurvenscheibe (26) im Maschinengehäuse (10) axial verschieblich angeordnet ist und daß die eine Druckfeder (25) sich zwischen den beiden Scheibenteilen (271, 272) der einen Kurvenscheibe (27) und die andere Druckfeder (24) sich zwischen der von der Kurvenbahn (22) abgekehrten Rückseite der anderen Kurvenscheibe (26) und dem Maschinengehäuse (10) abstützt.

16. Maschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der gehäusesseitige Anschlag zur Begrenzung der Axialverschiebung der Spindelhülse (11) und der einschwenkbare Anschlag (38) des Abschaltglieds (37) zum Abschalten des Schaltwerks (16) jeweils mit dem an dem Axiallager (33) sich abstützenden Scheibenteil (272) der Kurvenscheibe (27) zusammenwirken.

17. Maschine nach Anspruch 15 oder 16, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Scheibenteile (271, 272) der einen Kurvenscheibe (27) und die andere Kurvenscheibe (26) auf mehreren, vorzugsweise drei, auf einem zur Spindelhülse (11) coaxialen Teilerkreis um vorzugsweise gleiche Umfangswinkel zueinander versetzt angeordneten und im Maschinengehäuse (10) festgespannten, parallelen Bolzen (29) gleiten.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

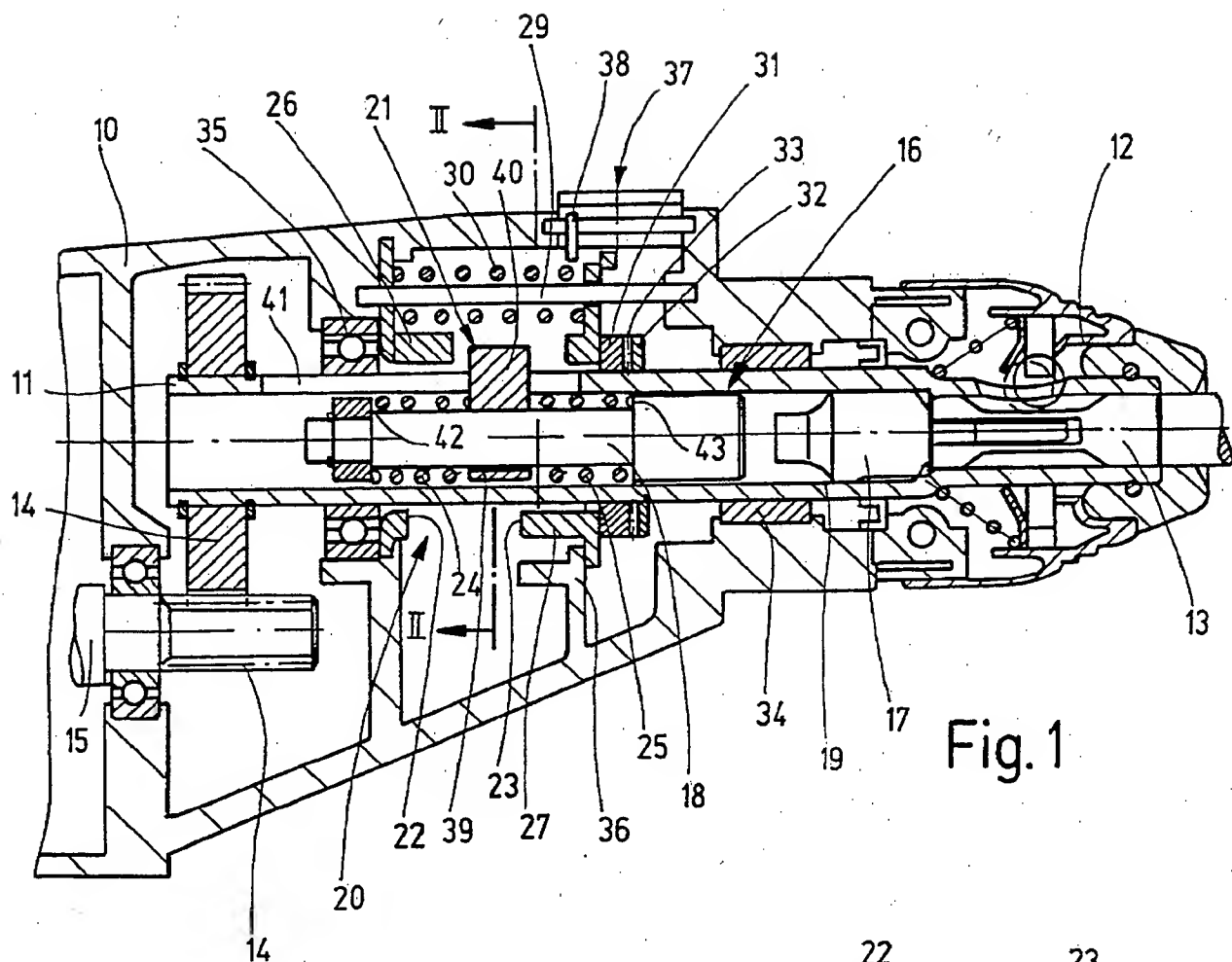


Fig. 1

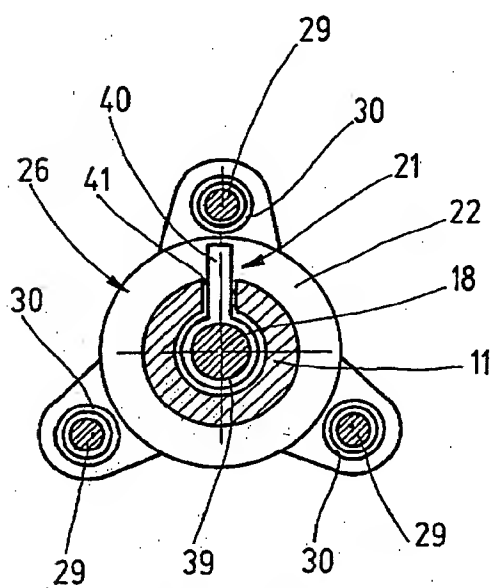


Fig. 2

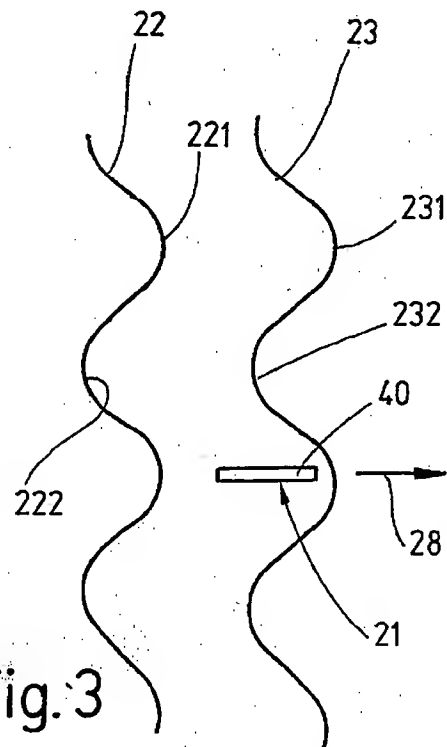


Fig. 3

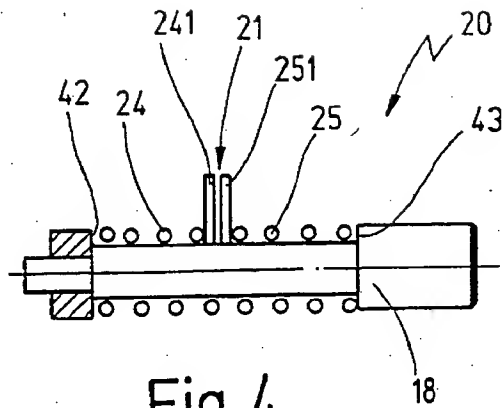


Fig. 4

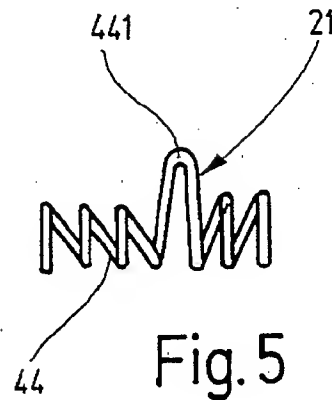


Fig. 5

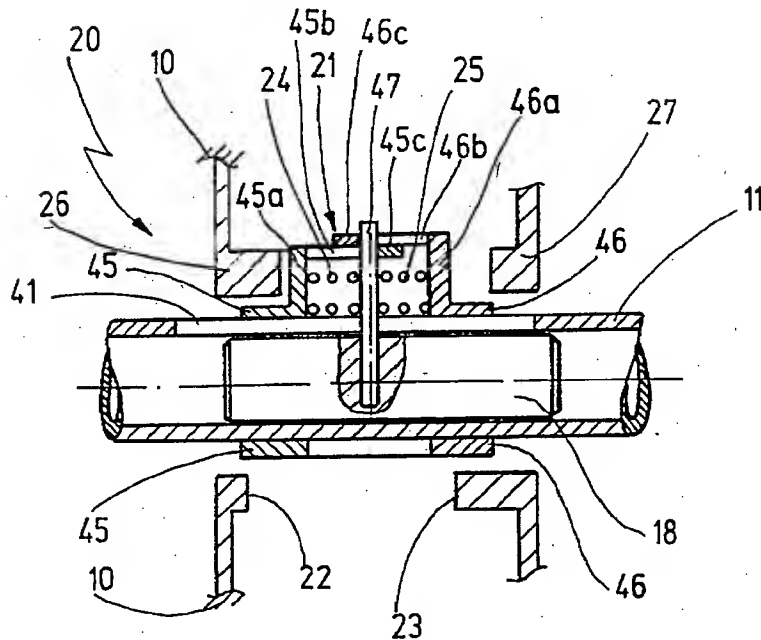


Fig. 6

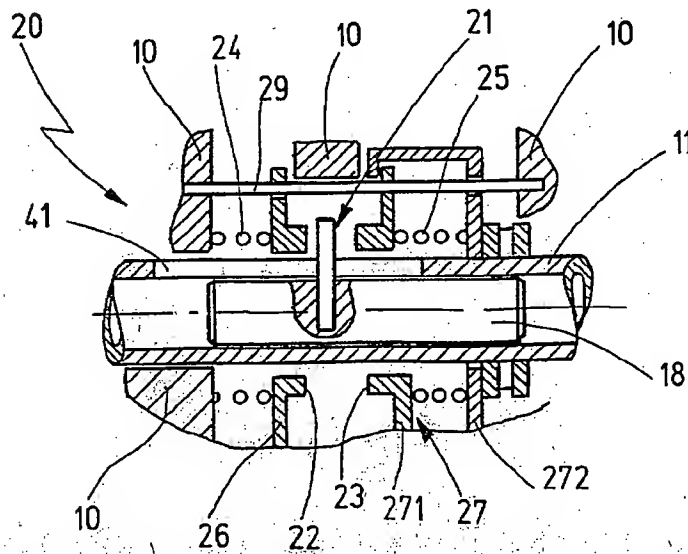


Fig. 7